

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60—2238

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>  
A 61 B 6/03  
G 09 G 1/00

識別記号

庁内整理番号  
7033—4C  
7923—5C

⑬ 公開 昭和60年(1985)1月8日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 6 頁)

⑭ CT画像表示装置

⑯ 特 願 昭58—100498

⑰ 出 願 昭58(1983)6月6日

⑱ 発 明 者 大矢剛

武蔵野市中町2丁目7番11号横  
河メデイカルシステム株式会社  
内

⑲ 発 明 者 根本佳代子

武蔵野市中町2丁目7番11号横  
河メデイカルシステム株式会社  
内

⑳ 出 願 人 横河メデイカルシステム株式会  
社

東京都武蔵野市中町2丁目7番  
11号

㉑ 代 理 人 弁理士 小沢信助

明 細 書

1. 発明の名称

CT画像表示装置

2. 特許請求の範囲

CT装置における再構成画像を関心のあるCT値周辺のみに適宜のコントラストを付して画面に表示するために再構成画像データを定められた階調に振り分けて輝度データに変換するCT画像表示装置であって、多数のウィンドウ幅の中の最大幅に足るメモリ容量を有し輝度データの書き込み及び読出しが可能な輝度データテーブルと、当該ウィンドウの下限值と入力される再構成画像データとの比較を行ない入力データを前記輝度データテーブルのアドレスとして用いられるデータ又は輝度データ下限値又は輝度データ上限値の3種類のデータに区分して出力するようにした手段と、多数のウィンドウについて輝度データに関する情報が予め記憶され所望のウィンドウを指定すると前記輝度データテーブルに書き込むためのアドレス及びそのウィンドウの輝度データを順次に出力するテーブ

ル書換回路と、書換え可能な輝度階調分布テーブルを有し前記輝度データテーブルからの出力輝度データでアドレッシングして輝度出力データを読み出すことのできる輝度階調分布テーブルを具備したことを特徴とするCT画像表示装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の属する分野]

本発明は、例えばCT(Computerized tomography)装置に用いられ、その再構成画像の表示を行なうに際しイメージデータを輝度データに変換するCT画像表示装置に関するものである。

[従来技術]

従来より、X線などの放射線を用いて被検体の断層像を得るCT装置が知られている。このCT装置は、例えばX線管とX線検出装置とを被検体を挟んで対峙させて配置し、被検体を中心にX線管と検出装置を一体的に回転しつつX線管より被検体にX線を照射させ、各回転角において被検体を透過したX線の強さを検出しこれを投影データとして記憶部に収集し、その後コンピュータの解析に

より被検体断層面の各部分のX線吸収率を算出し、その吸収率に応じた階調度で断層面を再現するようにしたものである。この場合、断層面各部分の組織はX線吸収率に応じて3000段階にも及ぶ階調度で分析することができるようになっている。

3000段階の階調度で表わされるこのCT表示データいわゆるCT値は0を黒レベル、+3000を白レベルとして振り分けているが、最終的にCRTなどとなる表示画面に表示する場合には、第1図に示すように3000段階にわたるCT値の中から関心のある任意の特定範囲のCT値(a~b)を定め、この範囲のCT値を表示装置の表示可能な階調いわゆる階度データ階調(256階調まで区分できるようにになっている)に振り分けて画面に表示している。

しかしながら、従来の装置では、階度データ階調に変換するに際して総べての入力データ範囲にわたる変換テーブルを持っているためメモリー容量が大きくなり、また特定範囲のCT値は第1図に示すようにそのCT値範囲の中心値であるレベル値と、そのCT値範囲の幅すなわちウィンドウ幅(例

えば100など)によって指定しているが、レベル値、ウィンドウ幅を変えるたびにソフトウェアのみによってそれに応じてテーブルを替換えているのでテーブルと同容量のバッファメモリを余分に必要とし、更にレベル値変化にリアルタイムで追従させようとするとその替換え作業にCPUが占有されてしまうという欠点があった。

更に、ウィンドウ幅内での階度階調分布は通常均一(CT値と階度データとが正比例の関係)である。腹部のような断像では均一なものが有効であるが、頭部などではウィンドウ幅の中心部でコントラストを強調した階度階調分布の方が有効である。このように対象とする部位によって階度階調分布が変えられると大変便利である。階度階調分布を可変としたものも無いではないが、可変とはいっても限られた形の階調分布しか用意されておらず、任意分布は得られずあまり有効でないという問題があった。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、このような欠点と問題点を一

挙に解決することのできるCT画像表示装置を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

このような目的を実現するために、本発明ではテーブルの容量はウィンドウ幅にのみ依存するものとし、レベルの変化に対しては別個のレジスタを用いて変換し、幅変化によるテーブルの替換えはハードウェアにより自動的に行なうようにして、階度データ階調用のテーブルの容量を少なくし、しかもテーブル替換えに対するCPUの負担を軽減すると共に替換えの高速化を図り、同時にソフトウェアによりアクセス可能な階度階調分布テーブルを備え、これにより任意の階度階調分布を容易に得ることができるようにしたことを特徴とするものである。

#### 〔実施例〕

以下、図面を用いて本発明を詳しく説明する。第2図は本発明に係るデータ変換装置の実施例を示す要部構成図である。同図において、10はデータ領域境界値比較器(以下単に比較器という)、

20は第1の切換器、30は階度データテーブル、40は第2の切換器、50はテーブル番回路、60は階度階調分布テーブルをそれぞれ示す。比較器10は入力データとウィンドウ領域下限値とを比較するものである。この入力データとしてはCT値で表わされたイメージデータであり、このイメージデータは図示しないコンピュータにより再構成された断像のデータである。

ところで、本発明においては、ウィンドウ幅として何種類かのある特定の幅(例えば、CT値で20, 40, 60, ..., 500, 1000)を用意していて、この中からいずれか一つをコード番号によって指定することができるようになっている。テーブル領域としては最大ウィンドウ幅(本実施例では1000)に相当する容量を持っている。

比較器10は、入力データをウィンドウ下限値と比較するが、第3図に示すように、入力データが下限値より小さい範囲①にある場合には出力端D<sub>2</sub>より階度データ下限値を出力し、逆に下限値にテーブル領域のCT値幅を加えた値よりも大きい範囲

⑤では出力端 $D_2$ より輝度データ上限値を出力する。また、入力データが丁度テーブル領域の範囲②に該当する場合はウィンドウ下限値からの偏差を出力端 $D_1$ より送出することができるようになっている。

第1の切換器20は、比較器10の出力端 $D_1$ からの出力又はテーブル番換回路50より送出される番換アドレスのいずれか一方を選択して出力するもので、テレビジョン方式で画像表示する場合においてはブランキング期間中以外には比較器10の出力を選択し、ブランキング期間中にはテーブル番換回路50のアドレス出力を選択し、それぞれをアドレス信号としてテーブル30に与え得るようになっている。

輝度データテーブル30は、ウィンドウ内のCT値の増加に伴って黒色から白色へと最大256階調の輝度データが対応して設定されたもので、切換器20の出力でアドレッシングしてその内容を読出すことができるようになっている。また、テーブルは内容の番換えが可能となっており、その番換

データはテーブル番換回路50より与えられるようになっている。第2の切換器40は、テーブル30の出力データ又は比較器10の $D_2$ 出力のいずれか一方を選択して輝度データ出力として送出するもので、比較器10が $D_2$ 出力を送出したときは $D_2$ 出力を選択し、 $D_1$ 出力を送出したときはテーブル30の出力を選択するようになっている。

テーブル番換回路50は、レベル値、ウィンドウ幅を変更したときテーブル30の内容を番換えるための番換アドレスと番換データを送出するものである。第4図はその詳細を示す一実施例構成図で、51はアドレスカウンタ、52はステップROM、53は加算器、54はラッチ、55は切換器である。アドレスカウンタ51はテーブルアドレスを1アドレスずつ増加して出力するものである。ステップROM52は、各ウィンドウ幅について、その幅に対応する階調データ増加値をそれぞれ16ステップずつのROMに記憶してあるもので、例えばウィンドウ幅20の場合階調データと出力されるデータ増加値は第1表のようになっている、ウィンドウ幅コード

とアドレスの指定によりデータ増加値を出力することができるように構成されている。

第1表

テーブル アドレス	階調データ	データ 増分量
0	0	
1	13	13
2	25	12
3	38	13
4	51	13
5	64	13
6	76	12
7	89	13
⋮	⋮	⋮
19	242	
20	255	13

加算器53はこのデータ増加値を累積加算するためのもので、ラッチ54を介して出力をフィードバックし、この出力値に新たに与えられる入力データを加算してゆくようにしたものである。切換器

55は通常はラッチ54の出力を選択していて、加算器53の累積加算値が256以上になるとそのオーバーフロー信号によって付勢され予め設定された輝度上限値を選択するようになっている。切換器55の出力はテーブル30に番換データとして導かれているが、この切換器55は垂直同期信号によっても制御されブランキング期間中のみ出力データが有効になるように構成されている。

第2図における輝度階調分布テーブルは、切換器40からの出力データに対応する輝度階調分布テーブルのデータを輝度出力データとして出力するものであり、ソフトウェアによるアクセスが可能となっていて輝度階調分布テーブルの内容変更も容易に行うことができ任意の階調分布を設定することができるようになっている。

このような構成における動作を次に説明する。通常の輝度データ変換動作時には次のとおりである。設定されたレベル値及びウィンドウ幅からCPUはウィンドウ領域下限値を算出し、これを比較器10に基準値として与える。比較器10は順

次に入力される再構成画像データをこの下限値と比較する。第3図に示すように、範囲①の入力データに対しては一律に輝度データ下限値(黒レベル)を、また範囲②の入力データに対しては一律に輝度データ上限値(白レベル)を対応させて、いずれも $D_2$ 出力端より送出する。入力データが範囲②であるときはウィンドウ下限値との偏差が $D_1$ 出力端より送出され、切換器20を介してテーブル30にアドレス信号として与えられ、そのアドレスのメモリの内容が読出され、切換器40を介して輝度データとして出力される。

このテーブル30はウィンドウ幅が変わるたびに書換えられる。次に書換え時の動作を説明する。この書換え動作はブランキング期間中に行なわれ、かつ1回のブランキング期間内にウィンドウ変更に必要な書換えが揃って終了するようになっている。ウィンドウ幅コード(例えば各ウィンドウごとのステップロム52の先頭アドレス-1番地のアドレス番号とすることができ)をステップロム52に与えて、そこに予め記憶された多数のウィンドウの

中から新たに設定しようとするウィンドウを指定する。例えば、第1表に示すような階調のウィンドウを設定したとする。アドレスカウンタ51によりステップロム52のアドレスを1ずつ更新し、読出されたロム52の内容を加算器53において順次に累積加算し、各アドレスごとの累積加算値をテーブル書換データとして切換器55を介してテーブル30に与える。テーブル30では、アドレスカウンタ51で指定されるアドレス(どのウィンドウについても先頭アドレスは同一である)に前記の書換データ(第1表に示された階調データ)が書込まれる。このようにして順次書換えてゆき、書換データが輝度データ上限値に達すると、切換器55は輝度データ上限値を選択出力し、テーブルの残りのアドレスには輝度データ上限値のみが一律に書込まれ、このようにして第3図の範囲②に示すような入力データ対輝度データの関係を示す更新テーブルが完成する。

このようにして切換器40より出力される輝度データはあくまでも第5図の(ハ)に示すようにCT値と

直線的な分布関係にある。輝度階調分布テーブル60はこのような切換器40の出力を分布テーブルのアドレスとして受け、そのアドレスの内容を輝度出力データとして送出する。これにより第5図の(ハ)に示すようにCT値に非線形な関係の輝度データを得ることができる。ウィンドウ幅内のCT値と輝度データ階調との関係は分布テーブルによって任意に定められ、その分布テーブルは内容の書換えが可能となっている。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、テーブルの容量としては従来のように全CT値範囲にわたって輝度データを記憶しておくような大容量のものは必要とせず、ウィンドウの最大幅に押えた容量で足り、メモリ容量が小さくて済むと共に容量が少ないので書換え時間の短縮化が図れるほか、テーブルの書換えはハードウェアにより行なわれるためCPUを占有することがなくCPUの負担を軽減することができる等の効果があり、また同時に、CT値と輝度データの関係を任意の関係に容易に定

めることができるので、腹部や顔部その他の部位を所望の輝度分布による画像で観察できるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

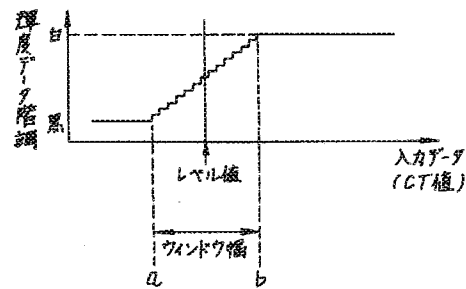
第1図はCT値と輝度データ階調の関係を示す図、第2図は本発明の実施例構成図、第3図は本発明の入出力データの関係を説明するための図、第4図は第3図のテーブル書換回路50の実施例図、第5図は第2図におけるCT値と輝度データ階調の関係を示す図である。

10…データ領域境界値比較器、20、40、55…切換器、30…輝度データテーブル、50…テーブル書換回路、51…アドレスカウンタ、52…ステップロム、53…加算器、54…ラッチ、60…輝度階調分布テーブル。

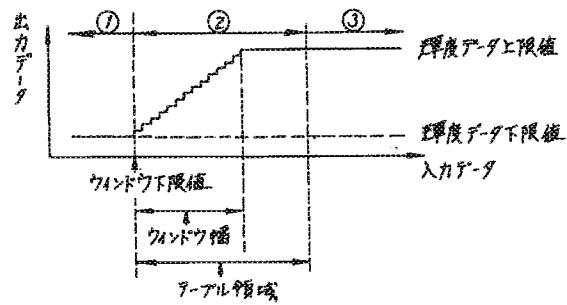
代理人 弁理士 小沢信助



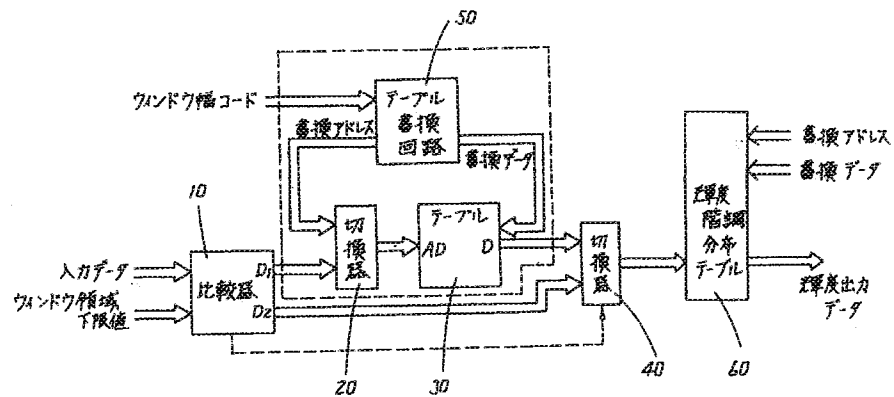
第 1 図



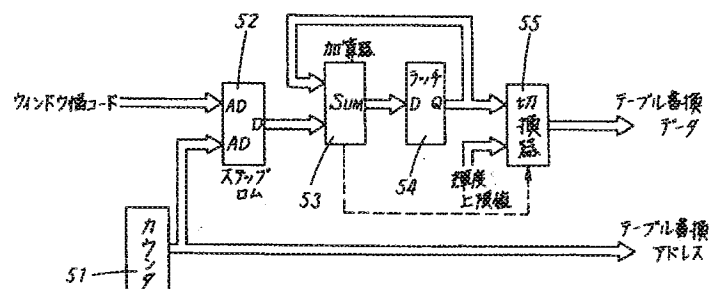
第 3 図



第 2 図



第 4 図



第 5 図

